

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I
B 2 3 B 27/14		9326-3C	B 2 3 B 27/14 C
B 2 3 C 5/20		9238-3C	B 2 3 C 5/20

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平7-530234
 (86) (22) 出願日 平成7年(1995) 5月17日
 (85) 翻訳文提出日 平成8年(1996) 11月18日
 (86) 国際出願番号 PCT/SE 95/00557
 (87) 国際公開番号 WO 95/32071
 (87) 国際公開日 平成7年(1995) 11月30日
 (31) 優先権主張番号 9401732-4
 (32) 優先日 1994年5月19日
 (33) 優先権主張国 スウェーデン (SE)
 (81) 指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, M C, NL, PT, SE), CN, JP, KR, RU, U S

(71) 出願人 サンドビック アクティエボラーグ
 スウェーデン国, エス-811 81 サンド
 ビッケン, (番地なし)
 (72) 発明者 ワイマン, ヨルゲン
 スウェーデン国, エス-811 52 サンド
 ビッケン, キュラスパッケン 11
 (72) 発明者 ルンドストロム, ヤン
 スウェーデン国, エス-811 32 サンド
 ビッケン, イドロツツベージェン 20 エー
 (74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

(54) 【発明の名称】 5種の異なる半径セグメントを有するコーナ部を備えた割付可能インサート

(57) 【要約】

旋削用の割付可能切削インサートは各実用コーナに1順列の少なくとも5つの異なる半径セグメント群(5A、5A'、5B、5B'、5C)を有している。中間セグメント(5C)は第1の曲率半径(r_1)を有し、隣接する2つのセグメント(5B、5B')はいずれも第2の曲率半径(r_2)を有しており、これらのセグメントの外側に配位する2つのセグメント(5A、5A')はいずれも第3の曲率半径(r_3)を有していて、曲率半径間の関係は $r_3 > r_1 > r_2$ である。可能性のあるものとして、第3セグメント(5A、5A')に隣接し且つその外側に配位する第4の曲率半径(r_4)を具備した2つの第4セグメントもあり得る。このように変形されたノーズ半径群を備えた切削インサートは一定曲率半径を備えた切削インサートよりも面滑度が著しく改良された。更に、正しい切込角の位置付けに対する敏感度が著しく低下した。

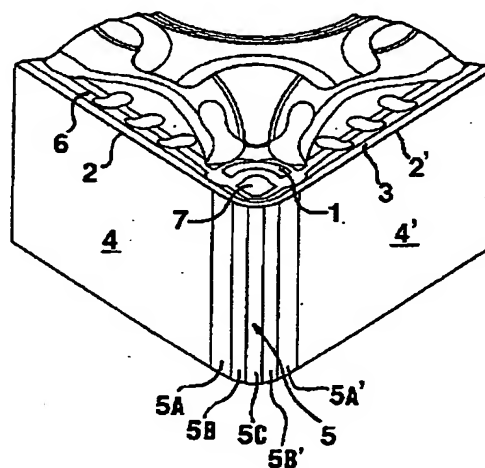


FIG. 1

【特許請求の範囲】

1. 上面とこれと実質的に平行な底面と該上、底面の間に延在する少なくとも3つの側面とを含んで成る主として穿削用の切削インサートであって、隣り合う2つの側面の遷移部が丸められたノーズ半径面(5)を形成し、該上面と夫々の側面或いはノーズ半径面との交点が夫々切刃を形成している斯る切削インサートにおいて、

前記の形成されたノーズ切刃が少なくとも5つの円セグメントに分割されていることを特徴とする切削インサート。

2. 該ノーズ切刃に隣接する丸められた該ノーズ半径面(5)の少なくとも1部分が少なくとも円筒面セグメント(5A-5B)に対応分割されていることを特徴とする請求項1に係る切削インサート。

3. 該ノーズ半径面(5)が該上面から該底面までの全高にわたって該円筒面セグメント(5A-5B)に分割されていることを特徴とする請求項2に係る切削インサート。

4. 該5つのセグメントが少なくとも3種の異なる曲率半径を有していて、隣接するセグメントが異なる半径を有していることを特徴とする請求項1、2或いは3に係る切削インサート。

5. 該ノーズ半径の二等分線(B)が第1曲率半径(r_e)を有する第1セグメント(5C)と交差し、当該セグメントの両側には実質的に同じ大きさの第2曲率半径(r_2)を有する第2セグメント(5B, 5B')が接合しており、当該第2セグメントには実質的に同じ大きさの第3曲率半径(r_3)を有する第3セグメント(5A, 5A')が接合していて、 $r_3 > r_e > r_2$ の関係が存在することを特徴とする請求項1-4のいずれか1項に係る切削インサ

ート。

6. 実質的に同じ大きさの第4曲率半径(r_4)を有する2つの追加セグメントが該第3セグメント(5A, 5A')と該側面(4, 4')との間に夫々配置されていることを特徴とする先行請求項のいずれか1項に係る切削インサート。

7. 2つの曲率半径間の最小差分が0.2mmであることを特徴とする先行請求項のいずれか1項に係る切削インサート。

8. 該第1曲率半径(r_1)が0.4と1.6mmの間の値であり、該第2曲率半径(r_2)が0.4と1.5mmの間の値であり、該第3曲率半径(r_3)が4と8mmの間の値であることを特徴とする先行請求項のいずれか1項に係るに係る切削インサート。

9. 該第1セグメント(5C)が5と90°の間の値の中心角(α)を有する円セクターに対応しており、該第2セグメント(5B、5B')が共に10と40°の間の値の中心角(β)を有する円セクターに対応しており、該第3セグメント(5A、5A')が共に1と15°の間の値の中心角(δ)を有する円セクターに対応していることを特徴とする先行請求項のいずれか1項に係るに係る切削インサート。

10. 該第4曲率半径(r_4)が0.2と1.0mmの間の値であり、そして15と35°の間の値の中心角(δ)を有する円セクターに対応していることを特徴とする請求項1に係る切削インサート。

【発明の詳細な説明】

5種の異なる半径セグメントを有するコーナ部を備えた割付可能インサート

本発明は主として旋削用の金属切削インサートとして請求項1の特徴部分に係る変形を施されたコーナ、即ちノーズラジウス（ノーズ半径）を備えた斯る金属切削インサートに関する。このインサートは正規にはインデキシャブル（割付可能）なものである、即ちこのインサートは1つ以上の実用コーナ切刃を有し、1のコーナが摩耗したときに、新たなコーナが稼働するようにインサートを回す、即ち割付けることが出来る。

あらゆる種類の旋削のために、主切刃と二次切刃の間を結ぶコーナラジウス（コーナ半径）と送り速度との間に特定の相互作用がある。従って荒用（粗工作のため）には、強い切刃を得るために可能な最大コーナ半径を選定すべきである。他方、過大なコーナ半径は振動の原因になり得る。それ故に、精密旋削のためには通常は相対的に小さいコーナ半径、正規には2mmより常に小さい値、が選定される。小さいコーナ半径を備えることによる不利益は、このコーナ半径がインサートの磨滅スピードを高めることによって寿命と性能を阻害することにある。工作物の得られる面滑度は、具体的にはコーナ半径と送り速度の相互作用によって影響される。

切込角は主切刃と送り方向の間の角度として規定されている。この角度は異なる切削力成分の間の相互関係に対する著しい影響力を有していて、それにより面滑度と寸法精度に多大の影響を与える。工具のバッククリアランス角は二次切刃と送り方向の間の角度であり、これは旋削された面の滑度に対して悪影響を与える。特定のイ

ンサートにとっては、明らかに切込角の変更は工具バッククリアランス角を同時に変えない限り不可能である。従って、面滑度と寸法精度は切込角に対して非常に敏感である。

全ての旋削作業にとって問題になることは、所望滑度の得られないことである。面滑度は時として、相対的に高いスピードとニュートラルの或いは正のレーキ角（すくい角）とを用いることによって改良され得る。しかしながら、切込角の

調節に対する感度は代わらずにそのままである。

従って、本発明の第1の目的は機械工作面の滑度を向上させることにある。

本発明の第2の目的は旋削用切削インサートの設定された切込角に対する敏感度を低減させることにある。

これらの目的並びに追加の目的は、請求項1の特徴部分に係る特別構成順列のコーナ半径群を備えた旋削用の切削インサートを作ることにより驚異的仕方で以て達成される。

限定目的の無い説明をするために、今や本発明の幾つかの好適例がここに提示されている添付図面を参照しながら更に説明される。

図1は本発明に係る旋削用の切削インサートのそのコーナの上から斜めに見た側面図である。

図2は本発明に係る旋削用の切削インサートの真上から見たインサートコーナ部を示しており、これにはコーナ部が有する異なるコーナ半径群を図示している。

図3は本発明に係る旋削用の切削インサートの真上から見たインサートコーナ部を示しており、これにはコーナ部が有する異なる曲率半径群を図示している。

図4は本発明に係るコーナ部に含まれ得る相異なる曲率半径群の概略を示している。

図5は本発明のお陰で、工作物の平滑度が異なる送り条件において如何に改良されるのか、その具合を示すダイヤグラムである。

図1は本発明に係る旋削用切削インサートのコーナ或いはノーズ部を示しているが、これは単面形式でも両面形式であってもよい。このインサートは通常はセメンテッドカーバイドで作られるが、異なるセラミック材料で作っても良い。製造コストの関係から、これは直接に加圧成形するのが適当である。本例(図1)によれば、各作動切削コーナはインサートの上側面(並びに両面形式インサートにおける反対面にも)にスウェーデン特許出願第93011322-8号(及びWO-A-96/22622)に係る湾曲突起1を含む。当該出願はここに引用文献として組み込まれる。主ランド3は切刃2、2'と直に接合した状態において、インサート上面に接

合しており、この主ランド3はインサート側面4、4'並びにインサートの丸められたコーナ半径面に実質的に直角である。すくい面6は主ランド3から下方且つ内方に傾斜している。湾曲突起1はすくい面6に重複合流し、それによってコーナ面部7を画成している。切削インサートは長斜方形であって、図1に示すそのコーナ部は実質的に80°の全体的コーナ半径を有している。しかし、このインサートは正方形、方形、三角形、或いは六角形であり得る。六角形の場合には、インサートは所謂トリイゴナル (TRIGONAL) インサート形式のものであり得る。

本発明の必須の特徴はコーナ半径 (コーナラジウス) が微分化されていることにあり、これは図2、3、4に図示されている。多数の試験において、コーナ半径微分化は工作された面の面滑度を定格 (一定) の曲率半径を備えた同種のインサートに較べ、驚異的に高いものにし、そしてインサートを切込角の位置に対して著しく鈍感にしている。この微分化形態はコーナ二等分線に関して非対称であ

る。しかしながら、コーナ半径群順列をコーナ二等分線の両側で対称にするのが好ましい。これは結果的に切削インサートがこれを引っ繰り返したときに対称になるので、同じインサートで以て左勝手、右勝手の両方の旋削が可能になる、即ち左勝手、右勝手のホルダを利用出来るという最も重要な利益をもたらすことになる。更には、対称コーナ外形が軸方向並びに半径方向の対称的旋削を可能にする。

異なるコーナ半径群を図示するために、図2、3に仮想円扇形 (セクター) を再現してある。図2の切削インサートは実質的に80°の角度を有し、これは5種の円或いは円筒面のセグメント5A、5B、5C、5A'、5'に分割されている。中間のセグメント5Cは曲率半径 r_e 。(注: 縮小下添字 e は便宜上、図中の縮小下添字 ε の代用) を有している。2つのセグメント5B、5B'は実質的に同じ半径を有しており、これは r_2 で指定されている。又、セグメント5A、5A'は実質的に同じ半径を有しており、これは r_3 で指定されている。本発明に係る全ての切削インサートにおいては:

$r_3 > r_e > r_2$ の関係が成り立つ。

2つの曲率半径の最小差分は0.1 mm, 好ましくは0.2 mm, 特には0.3 mmである

べきである。この最小差分が維持される限り、3つの曲率半径は可成り広い範囲内で変動することが出来る。従って、 r_e は0.2と5mmの間、好ましくは0.4と3.2mmの間、特には0.4と1.6mmの間の値であり得る。半径 r_3 は1と10mmの間、好ましくは2.4と10mmの間、特には4と8mmの間の値であり得る。

また、仮想円セクター（扇形）の中心角 α 、 β 、 δ は切削インサートのコーナ半径に依存して広範囲に変動し得る。しかしながら、インサートの好ましい転覆対称を配慮して、セグメント5A、5A'の中心角 δ は実質的に同じ大きさであるべきである。同じ事は勿

論中心角 β の場合にも言える。中心角 α は1と145°、好ましくは5と90°、特には10と40°の間の値であるべきであると概して断言し得る。各中心角 β は1と45°の間、好ましくは10と40°の間、特には15と35°の間の値であるべきである。

本発明の好適例によれば、特にポイント角が相対的に小さい場合（例えば80°より小さい場合）に、更に第4半径 r_4 を切削コーナの二等分線の両側に対称的に配設すべきである。図3から分かるように、この半径はセグメント5Aと側面4の間に、並びにセグメント5A'と側面4'の間に夫々配位される。半径 r_4 は半径 r_3 より小さい値として少なくとも1mmであるべきであり、適当な値としては0.1と5.0mm、好ましくは0.1と2.4mm、特には0.2と1.0mmの間の値であるべきである。対応する扇形（セクター）の中心角 α は1と45°、好ましくは5と40°、特には15と35°の間の値であるべきである。

異なる円形セグメント間の接続は接線方向のものであるべきである。従って、この接続は例えば、半径 r_3 に至る遷移点における半径 r_2 の接線は同じ遷移点における半径 r_3 の接線と合致することを意味する。これは結果的に、滑らかな曲率半径遷移をもたらし、そして切込角の正確な調整に対して鈍感度を高めることになる。

図4は本発明に係る変形コーナ半径を構成する異なる曲率半径群を図示している。直線2、2'は2つの隣接する切刃を指定している。切刃と二等分線の交点のあたりの面域には、曲率半径 r_e が曲率半径 r_2 の円の半径方向内側に配位し、

それによって二等分線の両側に夫々存在する2つの曲率半径 r_2 曲率半径 r_e との間の交点、即ち遷移点を形成している。この交点と切刃2（或いは2'）の間には、もう1つの交点、即ち遷移点、即ち曲率半径 r_3 と曲率半径 r_2 の間の交点がある。後者の交点における接線は切刃2（或い

は2'）と逃げ角 θ をなす。この逃げ角 θ は方形インサート、或いは所謂トリゴナルインサートのためには、適切には4と29°、好ましくは3と7°の間の値である。

比較のために、本発明に係る切削インサートを、定格（一定の）ノーズ半径を備えた普通の旋削用切削インサートと併せて試験し、両者を比較した。両インサートは80°のノーズ角を有している。本発明に係るインサートは以下のデータを有している：

$$r_e = 0.79 \text{ mm} \quad \alpha = 24^\circ$$

$$r_2 = 0.65 \text{ mm} \quad \beta = 31^\circ$$

$$r_3 = 4.7 \text{ mm} \quad \delta = 7^\circ$$

既知のインサートは0.79 mmの連続曲率半径 r_e を有している。両切削インサートは図1に係るチップ破壊用外形と5°の逃げ角 θ とを有している。

低合金鋼（SS 2511）の機械工作の結果は図5のダイアグラムに示される。y軸には μm の単位で表す得られた面滑度が与えられ、x軸にはmm/回転の単位で表す送りが与えられている。切削速度は180 m/分であり、切込みは2 mmである。このダイアグラムから、例えば0.8 mm/revの送りで R_a 値は実質的に半分になっている。これから、本発明に係るノーズ半径順列を有する切削インサートの優秀さが一定の（定格の）ノーズ半径を具備していることを除いては同等であるインサートと比較して明確に示される。更に、既知のインサートと違って、91から93°への切込角の変更は本発明に係るインサートを用いた旋削によって達成される面滑度に対して有害な影響を与えない。

上記好適例によれば、両面式切削インサートが説明されているが故に、側面4、4'は上、下面に対して直角である。しかし、インサートが単面式のものであれば、フランク面、即ち側面4、4'並

びにノーズ面5A-5Cは上面と好ましくは鋭角をなし、好ましいインサート固有の逃げ角が5と11°の間の値になることは明らかである。

【図1】

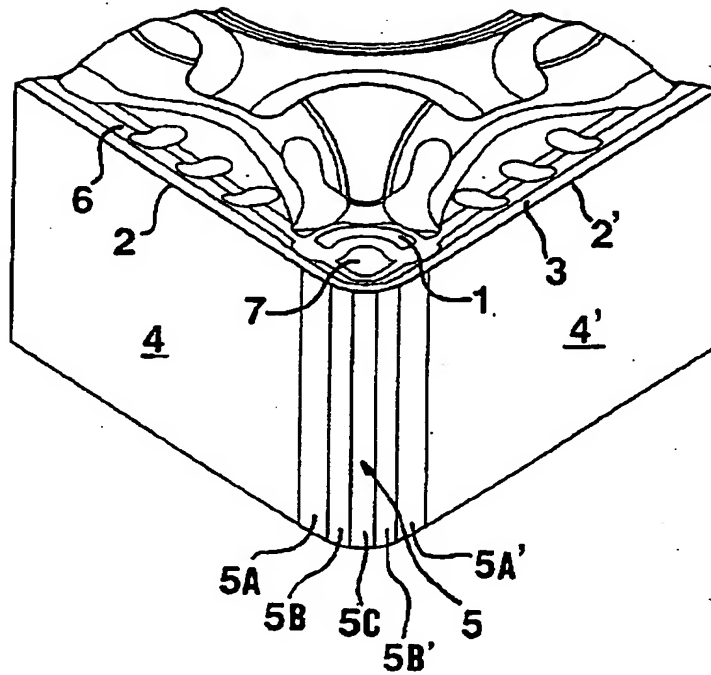


FIG. 1

【図2】

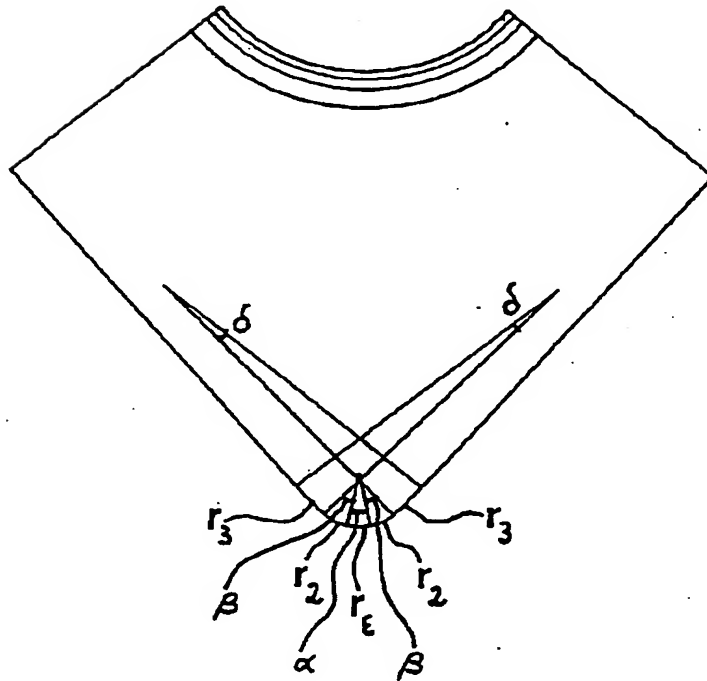
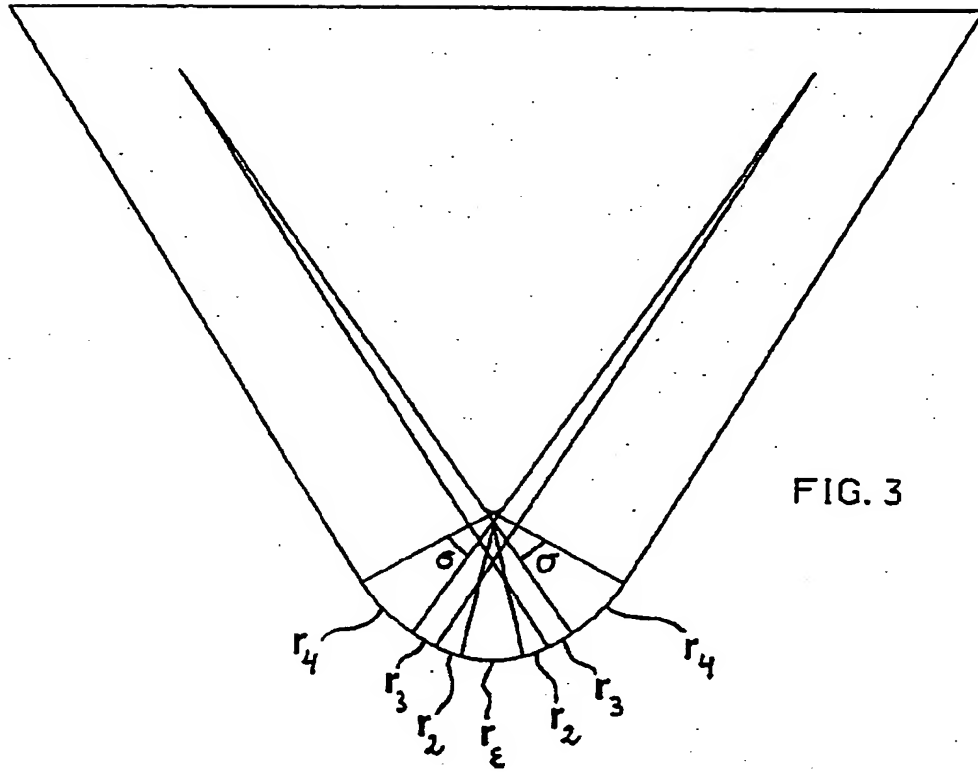


FIG. 2

【图3】



【図4】

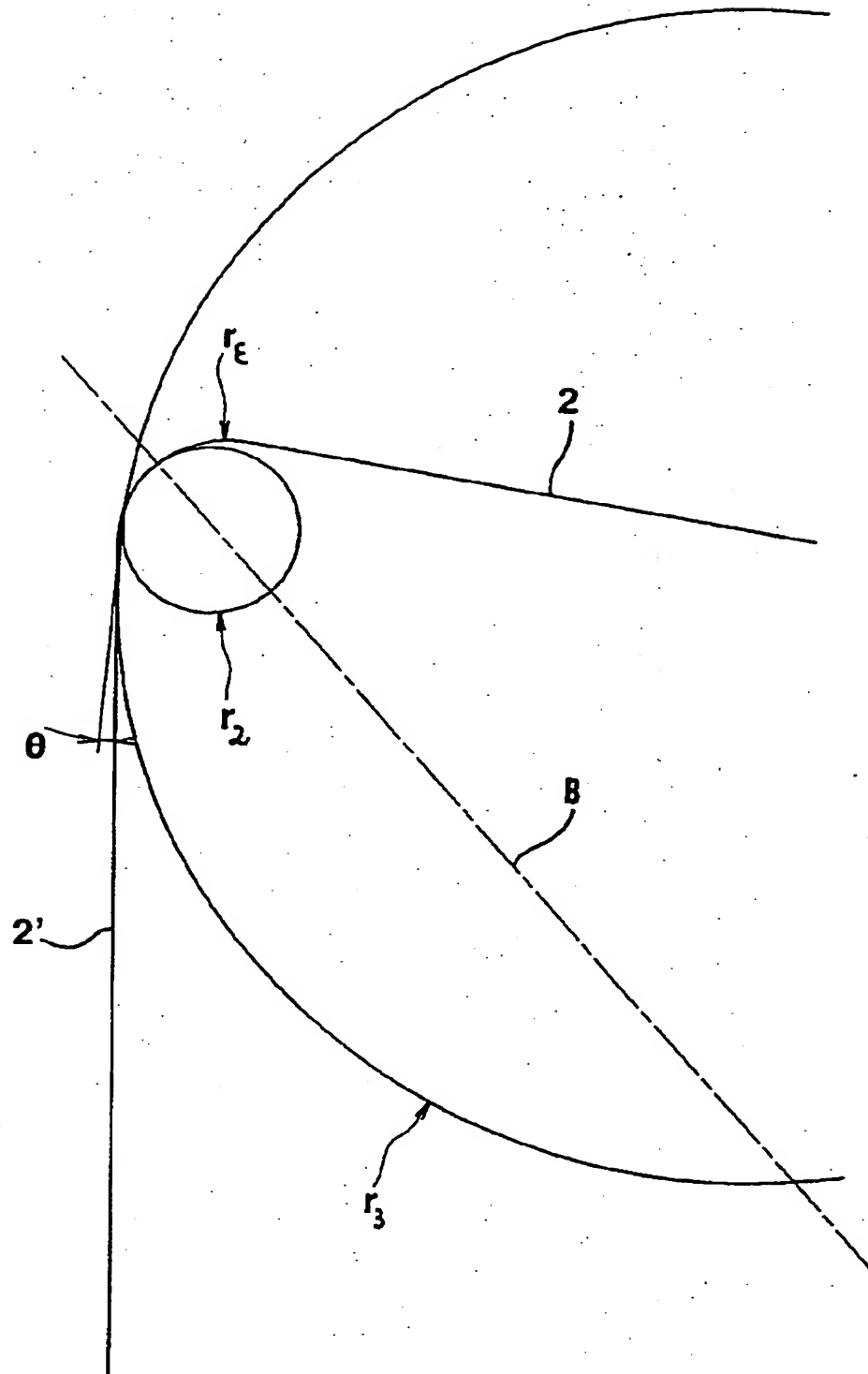
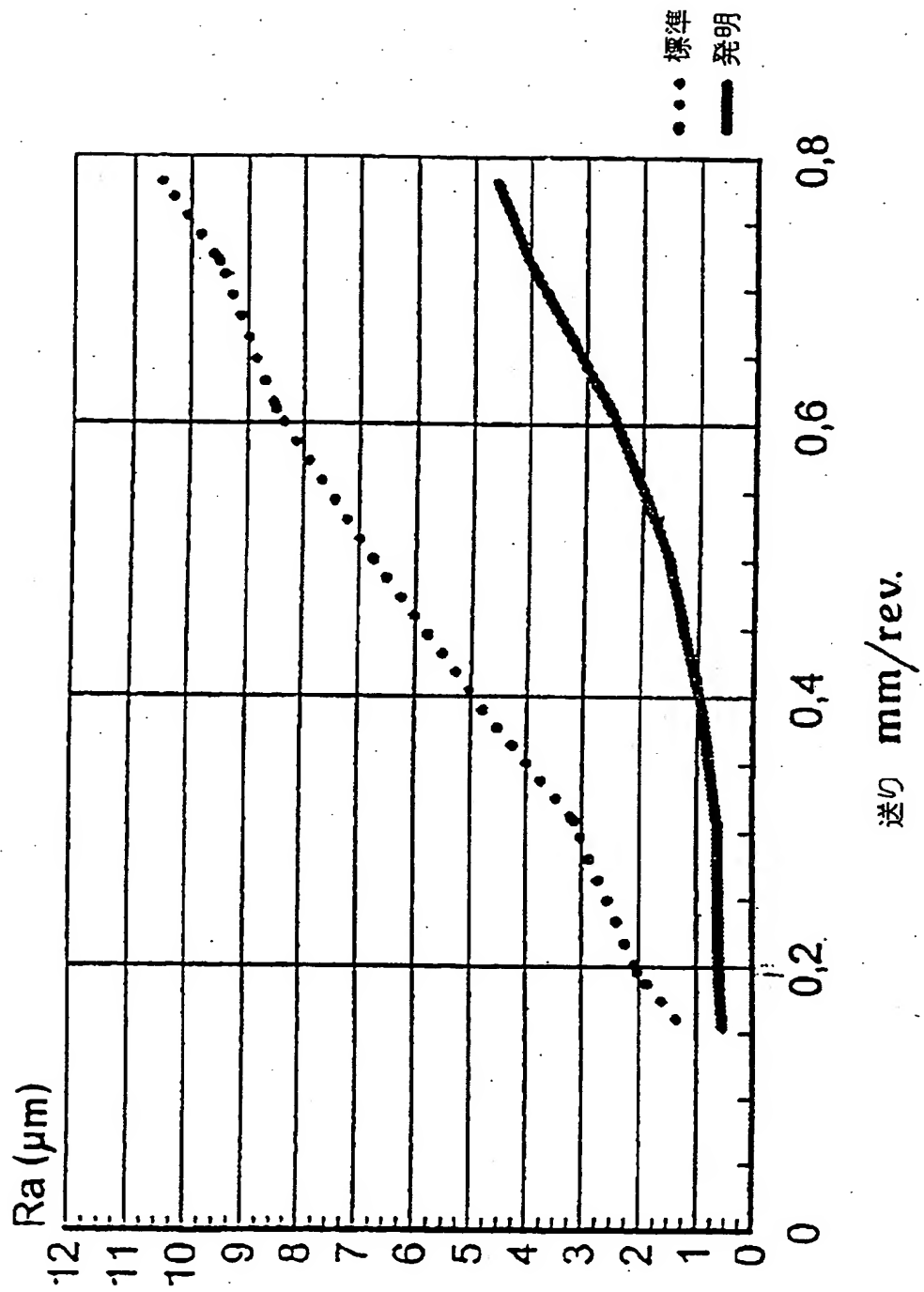


FIG. 4

【図5】

Fig. 5



【國際調查報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE 95/00557

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC6: B23B 27/16, B23C 5/20 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC6: B23B, B23C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
SE,DK,FI,NO classes as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0207914 A1 (SANTRADE LTD.), 7 January 1987 (07.01.87), figures 2,4-6, claim 1, abstract --	1
A	EP 0300247 A1 (FELDMÜHLE AKTIENGESELLSCHAFT), 25 January 1989 (25.01.89), column 4, line 44 - line 53, figure 6, claim 1 --	1
A	Derwent's abstract, No G2771 D/27, week 8127, ABSTRACT OF SU, 772734 (PERM MOTOR CONS.WKS.), 23 October 1980 (23.10.80) --	1
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
20 July 1995		21 -07- 1995
Name and mailing address of the ISA/ Swedish Patent Office Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. +46 8 666 02 86		Authorized officer Petter Sörsdahl Telephone No. +46 8 782 25 00

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE 95/00557

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>Derwent's abstract, No 91-214171/29, week 9129, ABSTRACT OF SU, 1606262-A (REFRACTORIES MATERIALS), 15 November 1990 (15.11.90)</p> <p>-- -----</p>	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/SE 95/00557

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A1- 0207914	07/01/87	SE-T3- 0207914	
		JP-A- 62009812	17/01/87
		SE-B,C- 448431	23/02/87
		SE-A- 8503304	04/01/87
		US-A- 4681488	21/07/87
EP-A1- 0300247	25/01/89	SE-T3- 0300247	
		DE-A- 3724006	02/02/89
		EP-A- 0370037	30/05/90
		JP-T- 2501462	24/05/90
		JP-B- 3079129	17/12/91
		WO-A- 8900473	26/01/89